

	DIN EN 50191 (VDE 0104)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 19.080; 29.020 Einsprüche bis 2009-10-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 50191 (VDE 0104):2001-01 Entwurf Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen; Deutsche Fassung prEN 50191:2009 Erection and operation of electrical test equipment; German version prEN 50191:2009 Installation et exploitation des équipements électriques d'essais; Version allemande prEN 50191:2009 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-08-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 51 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50191:2009 „Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50191:2009 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50191:2009 „Erection and operation of electrical test equipment“ wurde vom BTTF 128-2 „Erection and operation of electrical test equipment“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 228 „Prüfplätze“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50191 (VDE 0104):2001-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ präzisiert;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- c) Abschnitt 4 „Errichten von Prüfanlagen“ überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Zurückgezogen: EN 294:1992 Nachfolger: EN ISO 13857:2007	– Nachfolger: ISO 13857:2007	Zurückgezogen: DIN EN 294:1992-08 Nachfolger: DIN EN ISO 13857:2008-06	– –
Zurückgezogen: EN 418:1992 Nachfolger: EN ISO 13850:2008	– Nachfolger: ISO 13850:2006	Zurückgezogen: DIN EN 418:1993-01 Nachfolger: DIN EN ISO 13850:2008-09	– –
Zurückgezogen: EN 574:1996	–	Zurückgezogen: DIN EN 574:1997-02	–
EN 999	–	DIN EN 999	–
EN 50110-1	–	DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1)	VDE 0105-1
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 61219	IEC 61219	DIN EN 61219 (VDE 0683-200)	VDE 0683-200)
EN 61310-1	IEC 61310-1	DIN EN 61310-1 (VDE 0113-101)	VDE 0113-101
Normen der Reihe EN 61558	Normen der Reihe IEC 61558	Normen der Reihe DIN EN 61558 (VDE 0570)	Normen der Reihe VDE 0570
Zurückgezogen: HD 366 S1:1977 Nachfolger: EN 61140:2002 + A1:2006	Zurückgezogen: IEC 60536:1976 Nachfolger: IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert	– Nachfolger: DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	– Nachfolger: VDE 0140-1
Normen der Reihe HD 60364	Normen der Reihe IEC 60364	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	Normen der Reihe VDE 0100
Zurückgezogen: HD 384.4.41 S2:1996 Nachfolger: HD 60364-4-41:2007	Zurückgezogen: IEC 60364-4-41:1992, modifiziert Nachfolger: IEC 60364-4-41:2005, modifiziert	Zurückgezogen: DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Nachfolger: DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06	Zurückgezogen: VDE 0100-410 Nachfolger: VDE 0100-410
HD 637 S1	–	DIN VDE 0101 (VDE 0101)	VDE 0101
–	IEC 60050-826	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)	VDE 0100-200
Normen der Reihe EN 60071	Normen der Reihe IEC 60071	Normen der Reihe DIN EN 60071 (VDE 0111)	Normen der Reihe VDE 0111
–	IEC/TS 60479-1	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1)	VDE V 0140-479-1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 999, *Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1), *Betrieb von elektrischen Anlagen*

Normen der Reihe DIN EN 60071 (VDE 0111), *Isolationskoordination*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006*

DIN EN 61219 (VDE 0683-200), *Arbeiten unter Spannung – Erdungs- oder Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Stäben als kurzschließendes Gerät – Staberdung*

DIN EN 61310-1 (VDE 0113-101), *Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale*

Normen der Reihe DIN EN 61558 (VDE 0570), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen*

DIN EN ISO 13850:2008-09, *Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2008*

DIN EN ISO 13857:2008-06, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2007); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2007*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1), *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte*

Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007*

DIN VDE 0101 (VDE 0101), *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*

Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen

Erection and operation of electrical test
equipment

Installation et exploitation des équipements
électriques d'essais

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2009-11-06

Er wurde von CLC/BTTF 128-2 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 21474

Ref. Nr. prEN 50191:2009 D

— Entwurf —

E DIN EN 50191 (VDE 0104):2009-08
prEN 50191:2009

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde vom CENELEC BTTF 128-2 „Erection and operation of electrical test equipment“ ausgearbeitet. Er wird der CENELEC-Umfrage unterworfen.

Dieses Dokument wird EN 50191:2000 ersetzen.

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	6
4 Errichten von Prüfanlagen	9
4.1 Allgemeines.....	9
4.2 Prüfplätze mit zwangsläufigem Berührungsschutz.....	11
4.3 Prüfplätze ohne zwangsläufigen Berührungsschutz	12
4.4 Prüffelder und Versuchsfelder	12
4.5 Nichtstationäre Prüfanlagen.....	13
4.6 Prüfanlagen ohne ständige Anwesenheit von Prüfpersonal.....	14
4.7 Zusätzliche Anforderungen bei der Verwendung von Sicherheitsprüfspitzen	14
5 Betreiben von Prüfanlagen	14
5.1 Allgemeines.....	14
5.2 Personal	15
5.3 Vorbereiten von Prüfungen, Schalten in Prüfanlagen	15
5.4 Durchführen von Prüfungen.....	16
Anhang A (normativ) Zulässige Körperströme und Berührungsspannungen	18
Anhang B (informativ) Anwendungsbeispiel für Verbotszone und Prüfbereich	22
Literaturhinweise	24
Bilder	
Bild 1 – Messung des Ableitstromes	14
Bild A.1 – Erläuterung der Maßangaben in Tabelle A.3 (entnommen aus EN 294)	21
Bild B.1 – Verbotszone und Prüfbereich in einem Prüffeld	23
Tabellen	
Tabelle A.1 – Richtwerte für zulässige sinusförmige Körperströme und Berührungsspannungen für Frequenzen > 500 Hz	18
Tabelle A.2 – Verbotszone (s) in Abhängigkeit von Prüfspannungen gegen Erde (U)	19
Tabelle A.3 – Waagerechter Abstand der Abgrenzung von der Verbotszone in Abhängigkeit von der Höhe der Abgrenzung und dem Bodenabstand der Gefahrstelle (Werte entnommen aus EN 294)	20
Tabelle A.4 – Mindestabstand von Öffnungen der Abgrenzung zur Verbotszone in Abhängigkeit von der Öffnungsweite (Werte entnommen aus EN 294:1992, Tabelle 4).....	21

Einleitung

Betreffend Abschnitt 5 dieser Europäischen Norm sollte sich der Anwender dieses im Anwendungsbereich von Artikel 137 des EG-Vertrages erstellten Abschnittes der Tatsache bewusst sein, dass kein formaler rechtlicher Zusammenhang zwischen Normen und Richtlinien, die ggf. nach Artikel 137 des EG-Vertrages erlassen wurden, besteht. Außerdem können durch die nationale Rechtssetzung in den Mitgliedstaaten Anforderungen definiert werden, die über die Mindestanforderungen einer nach Artikel 137 des EG-Vertrages erlassenen Richtlinie hinausgehen. Die Beziehung zwischen der nationalen Rechtssetzung in Umsetzung von Richtlinien nach Artikel 137 des EG-Vertrages und der vorliegenden Europäischen Norm kann im nationalen Vorwort der nationalen Norm, mit der die vorliegende Europäischen Norm umgesetzt wird, erläutert werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm gilt für das Errichten und Betreiben stationärer und nichtstationärer elektrischer Prüfanlagen.

1.2 Diese Europäische Norm braucht nicht eingehalten zu werden, wenn das Berühren unter Spannung stehender Teile ungefährlich ist. Dies ist gegeben, wenn an berührbaren Stellen eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) die Spannung beträgt bei Frequenzen bis 500 Hz höchstens AC 25 V oder DC 60 V und entspricht den Anforderungen für die SELV (Schutzkleinspannung) oder für die PELV (Funktionskleinspannung) nach HD 384.4.41;
- b) bei Spannungen mit Frequenzen bis 500 Hz über AC 25 V oder DC 60 V ist der durch sie hervorgerufene Strom durch einen induktionsfreien Widerstand von 2 k Ω nicht größer als AC 3 mA effektiv bzw. DC 12 mA;
- c) bei Frequenzen über 500 Hz sind die national festgelegten Spannungs- und Stromwerte anzuwenden. Sind national keine Werte festgelegt, können Richtwerte für zulässige Körperströme und Berührungsspannungen der Tabelle A.1 entnommen werden;
- d) die Entladungsenergie ist nicht größer als 350 mJ.

ANMERKUNG 1 Auch wenn, aufgrund der Erfüllung o. g. Bedingungen, diese Europäische Norm nicht eingehalten werden muss, sind andere mögliche Risiken z. B. Brand- oder Explosionsgefahr zu bedenken und geeignete Maßnahmen zu treffen.

ANMERKUNG 2 Zu 1.2 b) und 1.2 d): Die Werte für den hervorgerufenen Strom von AC 3 mA bzw. DC 12 mA sowie die Entladungsenergie von 350 mJ stimmen überein mit den in der EN 50110-1 beim Arbeiten unter Spannung genannten Werten. Diese Werte werden auch durch die Festlegungen in der IEC/TS 60479-1 belegt.

1.3 Diese Europäische Norm gilt nicht für den zur allgemeinen Energieversorgung gehörenden Teil der Prüfanlagen; hier gelten für das Errichten die Normen der Reihe HD 384 (bei Nennspannungen bis 1 000 V) bzw. HD 367 S1 (bei Nennspannungen über 1 kV) und für das Betreiben EN 50110-1.

1.4 Soweit in dieser Europäische Norm keine Anforderungen enthalten sind, gelten für das Errichten elektrischer Prüfanlagen die Normen der Reihe HD 384 (bei Nennspannungen bis 1 000 V) bzw. HD 367 S1 (bei Nennspannungen über 1 kV) und für das Betreiben elektrischer Prüfanlagen EN 50110-1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 294:1992 ¹⁾, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 418:1992 ²⁾, *Sicherheit von Maschinen – NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze*

¹⁾ Wurde durch EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen* (ISO 13857:2008) ersetzt.

²⁾ Wurde durch EN ISO 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze* (ISO 13850:2006) ersetzt.

EN 574:1996 ³⁾, *Sicherheit von Maschinen – Zweihandschaltungen – Funktionelle Aspekte – Gestaltungsleit-sätze*

EN 999, *Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsge-schwindigkeiten von Körperteilen*

EN 50110-1, *Betrieb von elektrischen Anlagen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529)

EN 61219, *Arbeiten unter Spannung – Erdungs- oder Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Stäben als kurzschließendes Gerät – Staberdung* (IEC 61219)

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale* (IEC 61310-1)

EN 61558 Reihe, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen* (IEC 61558 Reihe)

HD 366 S1:1977 ⁴⁾, *Einteilung der elektrischen und elektronischen Betriebsmittel im Hinblick auf den Schutz gegen elektrische Schlag* (IEC 60536:1976)

HD 384/60364 Reihe, *Elektrische Anlagen von Gebäuden/Errichten von Niederspannungsanlagen* (IEC 60364 Reihe, mod.)

HD 384.4.41:1996 ⁵⁾, *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag* (IEC 60364-4-41:1992, mod.)

HD 637 S1, *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

elektrische Prüfanlage

(im folgenden **Prüfanlage** genannt)

die Gesamtheit aller zu Prüfzwecken zusammenwirkenden Prüfgeräte, Prüfmittel und Einrichtungen, mit denen elektrische Prüfungen an Prüfobjekten durchgeführt werden.

Arten von Prüfanlagen:

- Prüfplatz;
- Prüffeld oder Versuchsfeld;
- nichtstationäre Prüfanlage

3.2

Prüfplatz

räumlich begrenzte und gekennzeichnete Prüfanlage. Bei Prüfplätzen wird unterschieden zwischen solchen mit zwangsläufigem und ohne zwangsläufigen Berührungsschutz

³⁾ Zurückgezogen 2008-06-25.

⁴⁾ Wurde durch EN 61140:2002, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel* (IEC 61140:2001) ersetzt.

⁵⁾ Wurde durch HD 60364-4-41:2007, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag* (IEC 60364-4-41:2005, mod.) ersetzt.

3.2.1

Prüfplatz mit zwangsläufigem Berührungsschutz

Prüfplatz, bei dem das Prüfobjekt und alle aktiven Teile der Prüfanlage im eingeschalteten Zustand zwangsläufig einen vollständigen Schutz gegen direktes Berühren aufweisen

ANMERKUNG 1 An einem Prüfplatz mit zwangsläufigem Berührungsschutz ist in der Regel nur eine Person beschäftigt, z. B. im Fertigungsfluss einer Serienfabrikation oder in Elektrowerkstätten, Reparatur- und Servicebetrieben.

ANMERKUNG 2 Zwangsläufiger Schutz bedeutet, dass nur bei wirksamer Schutzeinrichtung, z. B. geschlossener Abdeckung oder Tür des Prüfplatzes, Spannungen anstehen können.

3.2.2

Prüfplatz ohne zwangsläufigen Berührungsschutz

Prüfplatz, bei dem Teile des Prüfobjektes oder aktive Teile der Prüfanlage während der Prüfung nicht vollständig gegen direktes Berühren geschützt sind. Hierzu gehören z. B. Prüfplätze in Elektrowerkstätten, Laborplätze, Mess- und Versuchsplätze.

3.3

Prüffeld

Prüfanlage mit mindestens einem Prüfplatz in einem fest umschlossenen Raum oder innerhalb eines von benachbarten Arbeitsplätzen abgegrenzten Bereiches, in der in der Regel mehrere Personen mit der Prüfung größerer Prüfobjekte mit längerer Verweildauer beschäftigt sind

3.4

Versuchsfeld

Prüfanlage mit mindestens einem Prüfplatz zum Durchführen von Versuchen im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. In Versuchsfeldern werden in der Regel keine Routineprüfungen durchgeführt. Es ist daher mit örtlich und zeitlich wechselnden Gefährdungsmöglichkeiten und Versuchsanordnungen zu rechnen.

3.5

nichtstationäre Prüfanlage

für kurze Zeit errichtete Prüfanlage mit mindestens einem Prüfplatz, um Prüfungen an einzelnen Prüfobjekten durchzuführen

3.6

Verbotszone

begrenzter Bereich um unter Spannung stehende Teile, der nicht erreicht werden darf, wenn gegen deren direktes Berühren kein vollständiger Schutz besteht

3.7

Prüfbereich

Bereich um den Prüfaufbau, der von der Umgebung abgegrenzt ist

3.8

Signalleuchten

über die Grenzen des Prüfbereiches hinaus deutlich erkennbare Leuchten mit roter oder grüner Signalgebung zur Kennzeichnung des Betriebszustandes im Prüfbereich

3.9

Meldeleuchten

dienen zur Anzeige des Schaltzustandes am Bedienungsstand. Sie sind kein Ersatz für geforderte Signalleuchten

3.10

Risiko

Kombination der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schweregrades möglicher Verletzung oder Gesundheitsschädigung einer Person in einer Gefährdungssituation

3.11

elektrische Gefährdung

Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung durch das Vorhandensein elektrischer Energie in einer Anlage

3.12

Elektrofachkraft

Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so dass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können

[IEV 826-09-01, mod.]

3.13

elektrotechnisch unterwiesene Person

Person, die durch Elektrofachkräfte ausreichend unterrichtet wurde, so dass sie Gefahren vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können

[IEV 826-09-02, mod.]

3.14

Arbeitsverantwortlicher

Person, die benannt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

3.15 Betriebszustände

3.15.1

außer Betrieb

Betriebszustand, bei dem

- a) alle Stromversorgungen, Signal- und Steuerstromkreise ausgeschaltet und gegen unbefugtes Einschalten gesichert sind,
- b) alle Sicherheitsmaßnahmen getroffen wurden, die vor Betreten des Prüfbereiches erforderlich sind (bei Spannungen über 1 kV, z. B. Erden, Kurzschließen)

3.15.2

betriebsbereit

Betriebszustand, bei dem

- a) die Stromversorgungen für die Signal- und Steuerstromkreise der Schaltgeräte eingeschaltet sind,
- b) die grünen Signalleuchten, sofern sie nach den Festlegungen in Abschnitt 4 vorhanden sein müssen, eingeschaltet sind,
- c) alle Spannungszuführungen der Prüfspannung ausgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert sind,
- d) die in 3.15.1 b) (außer Betrieb) aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen bestehen

3.15.3

einschaltbereit

Betriebszustand, bei dem

- a) alle Spannungszuführungen der Prüfspannung ausgeschaltet sind,
- b) alle Zugänge zum Prüfbereich geschlossen sind,
- c) die roten Signalleuchten eingeschaltet sind,
- d) die in 3.15.1 b) (außer Betrieb) aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen aufgehoben sind

3.15.4

in Betrieb

Betriebszustand, bei dem

- a) alle Zugänge zum Prüfbereich geschlossen sind,
- b) die roten Signalleuchten eingeschaltet sind,
- c) eine oder mehrere der Spannungszuführungen der Prüfspannung eingeschaltet sind

ANMERKUNG Die technischen Einrichtungen zur Herstellung der Betriebszustände **betriebsbereit** und **einschaltbereit** werden in den Abschnitten 4 und 5 nur für bestimmte Prüfanlagen mit Spannungen über 1 kV gefordert.

4 Errichten von Prüfanlagen

4.1 Allgemeines

Prüfanlagen müssen ausgeführt und errichtet sein als

- Prüfplatz,
- Prüffeld oder Versuchsfeld,
- nichtstationäre Prüfanlage.

4.1.1 Schutz gegen elektrischen Schlag

4.1.1.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist so auszuführen, dass der Schutz gegen direktes Berühren durch Isolierung aktiver Teile, Abdeckungen, Gehäuse, Hindernisse oder sicheren Abstände sichergestellt ist. Ein sicherer Abstand ist dann gewährleistet, wenn der Prüfende weder mit Körperteilen noch mit Gegenständen die Verbotszone erreichen kann. Der Schutz kann z. B. auch durch Einsatz einer Zweihandschaltung oder Verwendung von zwei Sicherheitsprüfspitzen erfüllt werden. Zweihandschaltungen müssen EN 574:1996, Anforderungsstufe II oder IIIb entsprechen. Sind mehrere Personen mit der Prüfung beschäftigt, muss für jeden Prüfenden eine Zweihandschaltung vorhanden und so angebracht sein, dass alle Zweihandschaltungen in Betrieb sein müssen, bevor die Spannungszuführungen der Prüfspannung eingeschaltet werden.

Sicherheitsprüfspitzen müssen für die verwendete Prüfspannung geeignet sein. Feststellvorrichtungen sind hierfür nicht erlaubt.

Bei Mess- und Hilfsgeräten der Schutzklasse I HD 366 (z. B. Kathodenstrahloszilloskop, Sinusspannungsgenerator), bei denen prüfbedingt der Schutzleiter unterbrochen wird, z. B. weil das Gehäuse vom Erdpotential getrennt werden soll, muss der Netzanschluss des Gerätes über einen Trenntransformator nach EN 61558 Reihe erfolgen.

Ist ein Stromkreis und/oder das Gehäuse eines Mess- oder Hilfsgerätes für Netzanschluss mit aktiven Teilen des Prüfaufbaus verbunden, die Spannung gegen Erde führen können, so muss die innere Isolierung des vorgeschalteten Trenntransformators mindestens für diese Spannung bemessen sein.

Eine effektive Sicherheitsmaßnahme zum Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) muss vorhanden sein.

Das Prüfobjekt muss gegen Erde isoliert sein. Ist dies technisch nicht durchführbar z. B. auf Grund des Gewichtes des Prüfobjektes, muss der Prüfaufbau so erfolgen, dass eine Spannungsverschleppung auf fremde leitfähige Teile verhindert ist.

Prüftischplatten müssen aus nichtleitfähigen Werkstoffen bestehen.

4.1.1.2 Verbotzone

Die Grenze der Verbotzone ist in Abhängigkeit von der Prüfspannung nach Tabelle A.2 festzusetzen.

Bei Spannungen bis 1 000 V gilt die Oberfläche des unter Spannung stehenden Teiles als Grenze der Verbotzone. Bei Spannungen über 1 kV wird das Erreichen der Verbotzone dem Berühren unter Spannung stehender Teile gleichgesetzt.

4.1.1.3 Abgrenzungen, Prüfbereich

Prüfbereiche müssen von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen abgegrenzt sein. Die Abgrenzung muss so ausgeführt sein, dass

- der Zutritt anderer Personen, ausgenommen des Prüfenden, zum Prüfbereich verhindert wird,
- die Verbotzone von anderen Personen, ausgenommen des Prüfenden, nicht erreicht werden kann,
- die Bedienelemente der Prüfanlage, die sich innerhalb der Abgrenzung befinden, von Personen, die sich außerhalb der Abgrenzung befinden, nicht erreicht werden können.

Der Mindestabstand zwischen der Abgrenzung, die den Prüfbereich und die Grenze der Verbotzone und die Bedienelemente umschließt, ist unter Anwendung von Bild A.2 und Tabelle A.3 festzulegen. Bei Abgrenzungen aus Gittern muss die Abgrenzung an jeder Öffnung, an der ein Durchgreifen möglich ist, einen Mindestabstand zur Verbotzone nach Tabelle A.4 haben.

Abgrenzungen aus leitfähigen Werkstoffen müssen geerdet oder in andere Maßnahmen zum Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) einbezogen sein.

4.1.2 Meldeleuchten, Signalleuchten und Kennzeichen

4.1.2.1 Befehlseinrichtungen der Prüfanlagen und Prüfstromkreise müssen deutlich gekennzeichnet sein.

4.1.2.2 Prüfanlagen müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die den Schaltzustand (z. B. durch Meldeleuchten) und den Betriebszustand (durch Signalleuchten) erkennen lassen.

4.1.2.3 Prüfanlagen und Prüfbereiche müssen deutlich und sichtbar mit Warnzeichen gekennzeichnet sein.

4.1.3 NOT-AUS-Einrichtung

Prüfanlagen müssen mit einer NOT-AUS-Einrichtung ausgerüstet sein, die die elektrische Energie vollständig ausschaltet, die Gefährdungen hervorrufen könnte. Die Einrichtungen und Prüfungen müssen den Anforderungen der EN 418 entsprechen. Eine ausreichende Anzahl von manuellen Betätigungseinrichtungen ist innerhalb und außerhalb des Prüfbereiches entsprechend der Größe des Bereiches und Komplexität der Anordnung vorzusehen. Steckdosen der allgemeinen Stromversorgung innerhalb der Prüfung müssen entsprechend gekennzeichnet sein, wenn sie nicht durch die NOT-AUS-Einrichtung unterbrochen werden.

4.1.4 Schutz gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Einschalten

Prüfanlagen müssen gegen unbefugtes und gegen unbeabsichtigtes Einschalten der Stromkreise gesichert sein. Die Zuordnung der Befehlsgeräte zu den entsprechenden Prüfstromkreisen muss eindeutig sein.

4.1.5 Schutz gegen automatisches Einschalten

Ein selbsttätiges Wiedereinschalten der Prüfstromkreise bei Wiederkehr der Netzspannung nach einem Spannungsausfall muss verhindert sein.

4.1.6 Schutz gegen Restspannungen und Spannungsverschleppungen

4.1.6.1 Wenn nach dem Ausschalten der Prüfstromkreise noch Gefährdungen durch Restspannungen bestehen können, müssen geeignete Einrichtungen oder Vorrichtungen zum gefahrlosen Entladen vorhanden sein.

4.1.6.2 Spannungsverschleppungen auf berührbare leitfähige Teile außerhalb des Prüfbereiches müssen durch geeignete Maßnahmen – z. B. Erden, Abschirmen, entsprechende Leitungsführung – verhindert sein, oder diese leitfähigen Teile müssen gegen direktes Berühren geschützt sein.

4.1.7 Schutzmaßnahmen gegen andere Gefährdungen

Wenn außer der Gefährdung durch die Spannungen mit anderen Gefahren gerechnet werden muss, z. B. durch Lichtbogen, Lärm, Explosion, Strahlung, umherfliegende Teile, Gasbildung, Feuer, Gefahrstoffe, so sind geeignete Schutzeinrichtungen vorzusehen.

4.2 Prüfplätze mit zwangsläufigem Berührungsschutz

4.2.1 Der Schutz gegen direktes Berühren nach 4.1.1.1 muss durch Isolierung aktiver Teile, Abdeckungen oder Gehäuse ausgeführt sein. Die Schutzeinrichtung gegen direktes Berühren muss mindestens Schutzart IP3X nach EN 60529 sicherstellen und alle Teile des Prüfobjektes umfassen.

Das Einschalten der Prüfspannungen darf erst möglich sein, wenn die Schutzeinrichtungen betriebsbereit sind und einwandfrei funktionieren. Das Öffnen der Schutzeinrichtungen muss die Prüfspannung zwangsläufig ausschalten. Restspannungen müssen zwangsläufig auf einen ungefährlichen Wert abgebaut sein, bevor aktive Teile berührt werden können.

Ein einzelner Fehler darf die Ausschaltung der Prüfspannungen beim Öffnen der Schutzeinrichtung nicht verhindern. Nach Auftreten eines solchen Fehlers muss sichergestellt sein, dass ein Wiedereinschalten der Prüfspannungen nicht mehr möglich ist. Es darf nicht möglich sein, Schutzeinrichtungen auf einfache Weise zu umgehen.

Wenn Teile des Gehäuses auf der Bedienseite durch eine elektrooptische Sicherheitseinrichtung (Lichtvorhang) mit einem Strahlabstand nicht größer als 14 mm ersetzt werden, darf für diesen Teil des Gehäuses auf die Schutzart IP3X verzichtet werden. Der Sicherheitsabstand zwischen Schutzfeld und Verbotszone muss so groß sein, dass beim Eindringen in das Schutzfeld die Verbotszone nicht erreicht werden kann. Bei der Ermittlung des Sicherheitsabstandes ist mindestens die Prüfsonde für die Schutzart IPXXC nach EN 60529 (Prüfsonde 2,5) anzuwenden. Zusätzlich sind die Eindringgeschwindigkeit und das gegebenenfalls an der Prüfanlage verwendete Werkzeuge oder Materialien sowie die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung und der Schaltgeräte zu berücksichtigen (EN 999).

4.2.2 Mechanische Schutzeinrichtungen müssen ausreichende Festigkeit aufweisen.

4.2.3 Auf die Schutzart IP3X gegen direktes Berühren darf verzichtet werden, wenn das Gehäuse den folgenden Anforderungen entspricht:

- Schutzeinrichtungen für den zwangsläufigen Berührungsschutz gegen direktes Berühren müssen aus mindestens 1 800 mm hohen Vollwänden oder Gittern (Seitenlänge bzw. Durchmesser der Öffnungen nicht größer als 40 mm) bestehen;
- Prüfgehäuse müssen mit Einrichtungen versehen sein, die das Öffnen der Zugänge oder Türen zum Prüfbereich erst zulassen, wenn die Prüfspannung ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist und – wenn erforderlich – geerdet und kurzgeschlossen ist. Das Aufheben dieser Sicherheitsmaßnahmen darf erst möglich sein, wenn die Türen geschlossen sind.

4.2.4 Auf die in 4.2.1 geforderte Schutzart darf in Ausnahmefällen verzichtet werden, wenn das Prüfobjekt und alle aktiven Teile einen vollständigen Schutz gegen direktes Berühren aufweisen und für das Prüfobjekt und die Prüfanlage eine Maßnahme zum Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) während der Prüfung wirksam ist.

4.2.5 Bei Prüfplätzen mit zwangsläufigem Berührungsschutz darf auf Abgrenzungen nach 4.1.1.3 und NOT-AUS-Einrichtungen nach 4.1.3 verzichtet werden.

4.3 Prüfplätze ohne zwangsläufigen Berührungsschutz

4.3.1 Prüfplätze ohne zwangsläufigen Berührungsschutz dürfen nur dann eingerichtet werden, wenn das Errichten von Prüfplätzen mit zwangsläufigem Berührungsschutz nicht durchführbar ist, z. B.

- wegen häufig wechselnder Prüfaufgaben,
- bei unterschiedlichen Prüfbjekten,
- bei erheblichen Schwierigkeiten im Arbeitsablauf,
- bei nur gelegentlichen Prüfaufgaben.

4.3.2 Die Abgrenzungen nach 4.1.1.3 dürfen z. B. aus Wänden, Gittern, Bändern, Seilen, Ketten oder Leisten bestehen und müssen den nationalen Vorschriften entsprechen. Die Abgrenzungen müssen so beschaffen sein, dass von außen jederzeit eine Sicht- und Hörverbindung zu der prüfenden Person besteht.

4.3.3 Mindestens eine NOT-AUS-Einrichtung muss außerhalb des Prüfbereiches vorhanden sein.

4.3.4 Zur Anzeige des Betriebszustandes müssen rote und grüne Signalleuchten in ausreichender Anzahl vorhanden sein (siehe Anhang B). Bei Spannungen bis 1 000 V dürfen die grünen Signalleuchten entfallen.

4.3.5 Wenn Prüfstromkreise mit dem Niederspannungsnetz galvanisch verbunden sind, ist ein zusätzlicher Schutz durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA vorzusehen. Wenn der Fehlerstrom Gleichstromanteile enthält, muss eine dafür geeignete RCD verwendet werden.

Ist der zusätzliche Schutz auf Grund der Prüfaufgaben durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht möglich ist ein Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA einzusetzen. Mit Erreichen des Bemessungsdifferenzstromes muss der Prüfstromkreis abgeschaltet werden.

4.3.6 Elektrische Betriebsmittel, z. B. Messeinrichtungen, Stellwiderstände, sind in eine wirksame Maßnahme zum Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) einzubeziehen. Dies gilt auch für die ungeschützten leitfähigen Teile von Prüfbjekten, ausgenommen, wenn diese Teile des Prüfbjektes in die Prüfung mit einbezogen werden (z. B. Isolationsprüfung, Ableitstromprüfung, siehe Bild 1). Vorzugsweise sind schutzisolierte oder über Trenntransformatoren angeschlossene elektrische Betriebsmittel zu verwenden.

4.3.7 Der Arbeitsbereich der Prüfplätze ist so einzurichten, dass sich das Prüfpersonal unbehindert bewegen kann. Nationale Vorschriften hierzu sind zu beachten.

4.3.8 Bei Prüfplätzen in Elektrowerkstätten, Laborplätzen, Mess- und Versuchsplätzen darf auf eine Abgrenzung nach 4.3.2 und auf rote Signalleuchten nach 4.3.3 verzichtet werden, wenn durch Anordnung oder Aufbau der Prüfplätze die Sicherheit Außenstehender auf andere Weise erreicht wird und die Überwachung der Prüfanlage durch die prüfende Person sichergestellt ist.

4.4 Prüffelder und Versuchsfelder

4.4.1 Die Abgrenzungen nach 4.1.1.3 müssen aus mindestens 1 800 mm hohen Vollwänden oder Gittern (siehe Tabelle A.4) bestehen. An den Zugängen muss das Verbotsszeichen „Zutritt für Unbefugte verboten“ nach Richtlinie 92/58/EWG des Rates angebracht sein.

Bei Prüfspannungen bis 1 000 V dürfen die Abgrenzungen auch in Form von Bänder, Seilen, Ketten und Leisten ausgeführt sein, die in einem Abstand zum Boden zwischen 1 000 mm und 1 400 mm angebracht werden müssen. Dabei darf ein minimaler Abstand von 800 mm zum Boden (Durchhang) nicht unterschritten werden. Vollwände oder Gitter müssen mindestens 1 000 mm hoch sein.